



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**  
**DE 198 14 576 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 B 1/018**  
A 61 B 17/34  
A 61 M 25/04

②1 Aktenzeichen: 198 14 576.4  
②2 Anmeldetag: 1. 4. 98  
④3 Offenlegungstag: 21. 10. 99

DE 198 14 576 A 1

⑦1 Anmelder:  
Riek, Siegfried, Dr.med., 78667 Villingendorf, DE;  
Bachmann, Karl-Heinz, 78667 Villingendorf, DE;  
Gaiselmann, Thomas, 78667 Villingendorf, DE

⑦4 Vertreter:  
Patentanwälte Westphal, Mussnug & Partner,  
78048 Villingen-Schwenningen

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 1 95 22 301 A1  
Pat. Abstr. of JP, 07016235, 20.1.95 Bever, M.B.  
(Hrsg.): Encyclopedia of Materials Science and  
Engineering, Volume 6 R-S, Oxford (u.a.):  
Pergamon Press, 1986, S. 4365-4371;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Als Instrumentenkanal für die minimal invasive Chirurgie dienende Hülse

⑤7 Als Instrumentenkanal für die minimal invasive Chirurgie wird eine Hülse (10) verwendet, deren Innenquerschnitt veränderbar ist. Hierzu sind in der Wandung der Hülse (10) bewegliche Strukturelemente (12) vorgesehen, die über Stellmittel (14, 28) zur Veränderung des Innenquerschnittes bewegbar sind. Die Stellmittel (14, 28) sind an dem extrakorporal verbleibenden proximalen Ende der Hülse (10) betätigbar.

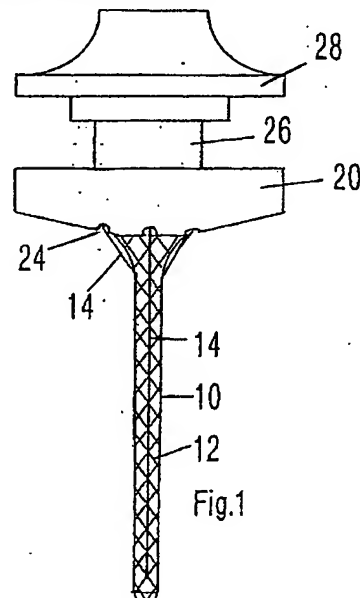


Fig.1

DE 198 14 576 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine als Instrumentenkanal für die minimalinvasive Chirurgie dienende Hülse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der minimalinvasiven Chirurgie ist es notwendig, einen Zugang für die stabförmigen Instrumente zu dem im Körperinneren liegenden Operationsgebiet zu schaffen. Hierzu werden Hülsen in das Gewebe, z. B. die Bauchdecke eingebracht, die als Instrumentenkanal dienen und deren Innenquerschnitt dem Querschnitt der durch die Hülse einzuführenden Instrumente entspricht. Der Außendurchmesser dieser Instrumente beträgt üblicherweise 5 bis 12 mm. Dementsprechend ist es erforderlich, Hülsen mit einem Innendurchmesser von bis zu 12 mm einzubringen.

Es ist bekannt, zum Einbringen der Hülsen Trokare zu verwenden, die aus einer Trokardüse und einem in der Trokardüse angeordneten Trokardorn mit scharfer Spitze bestehen. Der Trokardorn mit der scharfen Spitze dient zum Penetrieren des Gewebes und zum Einbringen der Trokardüse. Nachdem die Trokardüse in das Gewebe eingebracht ist, wird der Trokardorn herausgezogen und die Trokardüse verbleibt als Instrumentenkanalhülse im Gewebe. Das Penetrieren, z. B. der Bauchdecke mittels eines Trokars ist mit einem gewissen Risiko verbunden, da Verletzungen von Gefäßen der Bauchdecke, von inneren Organen, von mit der Bauchdecke verwachsenen Organen und von Gefäßen der hinteren Bauchwand nicht zuverlässig vermieden werden können.

Um diese Risiken zu reduzieren, ist es bekannt, zunächst in einem ersten Einstich einen Stichkanal mit geringem Durchmesser zu erzeugen und diesen Stichkanal dann auf den für das Einführen der Instrumente erforderlichen Durchmesser aufzuweiten.

In einem ersten bekannten Verfahren wird hierzu ein Dilatations-Set verwendet. Der erste Einstich erfolgt mit einem Trokar geringen Durchmessers. Durch dessen Trokardüse wird ein Dilatationsdorn eingeführt. Anschließend wird die Trokardüse herausgezogen und über den im Gewebe verbleibenden Dilatationsdorn wird eine Dilatationshülse größeren Durchmessers geschoben, um den Einstichkanal zu vergrößern und eine weitere Trokardüse mit größerem Durchmesser zu positionieren, die als Instrumentenkanalhülse in Position verbleibt. Dieses Verfahren benötigt ein umfangreiches und aufwendiges Instrumentarium. Zudem ist das aufeinanderfolgende Einführen und Herausziehen der unterschiedlichen Dorne und Hülsen mühsam und zeitraubend. Der traumatische Stichkanal entspricht im Durchmesser der verbleibenden Trokardüse.

Ein zweites Verfahren ist aus der US-5,431,676-A bekannt. Bei diesem Verfahren wird im ersten Einstich mittels einer Nadel mit abgefedertem Schutzschild, einer sogenannten Veress-Nadel, eine aufdilatable schlauchartige Hülse in den Einstichkanal eingebracht. Die Veress-Nadel mit der sie umschließende Hülse hat dabei einen Außendurchmesser von etwa 3 bis 5 mm. Ist die schlauchförmige Hülse in den Einstichkanal eingebracht, so wird die Veress-Nadel herausgezogen und die schlauchförmige Hülse wird mittels eines Dilatationstrokars aufgeweitet, der aus einem Trokardorn und einer Trokardüse mit dem erforderlichen Innendurchmesser besteht. Die schlauchartige Hülse dient dabei zur Führung des Dilatationstrokars und bewirkt, daß das den Einstichkanal umgebende Gewebe beim Einführen des Dilatationstrokars im wesentlichen nur radial verdrängt und nicht traumatisch durchtrennt wird. Nach dem Einführen des Dilatationstrokars und dem Aufweiten der schlauchförmigen Hülse wird der Dorn des Dilatationstrokars herausgezogen und die Hülse des Dilatationstrokars verbleibt als In-

strumentenkanal in Position. Nach Beendigung des chirurgischen Eingriffs wird die Hülse des Dilatationstrokars herausgezogen, worauf die schlauchförmige Hülse durch den Druck des umschließenden Gewebes zusammengedrückt wird und aus dem hierdurch wieder verengten Einstichkanal herausgezogen werden kann. Auch für dieses Verfahren ist ein umfangreiches und aufwendiges Instrumentarium erforderlich. Es muß in einem ersten Einstich die schlauchförmige Hülse eingebracht werden, während in einem zweiten Schritt mittels des Dilatationstrokars die Trokardüse als Instrumentenkanal eingeführt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Instrumentenkanal als Zugang für die minimalinvasive Chirurgie mit einem einfacheren Instrumentarium und einfacherer Handhabung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Instrumentenkanalhülse mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, als Instrumentenkanal eine Hülse mit veränderbarem Innenquerschnitt zu verwenden und am proximalen Ende der Hülse Stellmittel anzuordnen, welche extrakorporal verbleiben und eine Veränderung des Innenquerschnitts der Hülse über in der Wandung der Hülse vorgesehene bewegliche Strukturelemente ermöglichen. Die Hülse wird mit nur einem Einstich zunächst mit geringem Durchmesser eingebracht, wozu vorzugsweise eine Veress-Nadel verwendet wird. Das Risiko beim ersten Einstich kann dabei insbesondere dadurch zusätzlich verringert werden, daß eine Veress-Nadel verwendet wird, bei welcher der Einstich durch die Veress-Nadel optisch kontrolliert werden kann, wie dies z. B. in der DE 195 47 246 C1 beschrieben ist. Nachdem die Hülse mit einem geringen Außendurchmesser von etwa 3 bis maximal 5 mm eingebracht ist, wird die für den Einstich verwendete Nadel herausgezogen. Die Hülse wird dann mittels der proximalen extrakorporal verbleibenden Stellmittel aufgeweitet, ohne daß hierzu zusätzliche Instrumente benötigt werden oder in die Hülse eingeführt werden müssen. Die auf den gewünschten Innenquerschnitt dilatierte Hülse bildet selbst den Instrumentenkanal. Dies hat neben der Verringerung der Anzahl der erforderlichen Instrumente und der vereinfachten Handhabung zusätzlich den Vorteil, daß der Einstichkanal im Gewebe im Durchmesser nur um die Wandstärke der Hülse größer sein muß als der freie Innendurchmesser der Hülse, der für das Einführen der Operationselemente benötigt wird. Die in der Wandung der Hülse angeordneten Strukturelemente verringern den für das Einführen der Instrumente zur Verfügung stehenden freien Innenquerschnitt der Hülse nicht. Die Aufweitung des Einstichkanals erfolgt atraumatisch.

Die Veränderung des Innenquerschnitts durch proximal angeordnete Stellmittel über in der Wandung der Hülse angeordnete Strukturelemente kann in verschiedenen Ausführungen realisiert werden.

In einer bevorzugten Ausführung ist die Hülse so ausgebildet, daß sie bei einer Längenkontraktion eine Durchmesser-dilatation erfährt. Als Stellmittel sind in der Wandung der Hülse achsparallel verlaufende Zugfäden angeordnet, die am distalen Ende der Hülse in der Wandung festgelegt sind und am proximalen Ende der Hülse an einem Stellglied befestigt sind. Nach dem Einbringen der Hülse mit geringem Durchmesser wird über das extrakorporal verbleibende Stellglied eine axiale Zugkraft auf die Zugfäden ausgeübt, die zu einer Längenkontraktion der Hülse führt. Die Hülse weitet sich dadurch im Durchmesser auf und verdrängt das den Einstichkanal umschließende Gewebe radial nach außen. Nach Beendigung des operativen Eingriffs werden die

Zugfäden am proximalen Ende wieder freigegeben, so daß der radiale Druck des die Hülse umschließenden Gewebes die Hülse wieder auf den ursprünglichen geringen Durchmesser zusammendrückt und die Hülse aus dem Einstichkanal herausgezogen werden kann.

Eine Hülse, bei welcher eine Längenkontraktion mit einer Durchmesserdilatation verbunden ist, ist vorzugsweise ein Flechtschlauch, wie er in der US 5,431,676.A beschrieben ist. Diese Hülse weist als Strukturelemente ein Gitter aus sich kreuzenden, schraubenlinienförmig verlaufenden nicht elastischen Fäden auf, vorzugsweise aus Kunststoff oder Draht. Die achsparallel verlaufenden Zugfäden sind mit ihrem distalen Ende am distalen Ende der Hülse befestigt und verlaufen frei beweglich in der Wandung der Hülse zum proximalen Ende, wo die Zugfäden an dem Stellglied befestigt sind. Durch axiales Zusammenziehen des Fadengitters der Wandung vergrößert sich der Innendurchmesser der Hülse, wobei die Hülse sich versteift und eine hohe radiale Druckkraft durch das umgebende Gewebe aufnehmen kann.

Das Fadengitter ist vorzugsweise in einen elastischen Mantel eingebettet, der z. B. aus einem Silikonmaterial besteht. Der Mantel behindert aufgrund seiner Elastizität die Längenkontraktion und Durchmesserdilatation der Hülse nicht. Der Mantel bildet eine gas- und flüssigkeitsdichte Wandung der Hülse mit guten Gleiteigenschaften. Diese Gleiteigenschaften begünstigen einerseits das Einziehen der Hülse beim Einstich mittels der Nadel und beim Herausziehen der Hülse nach dem operativen Eingriff und andererseits das Einführen der Instrumente durch die dilatierte Hülse während des operativen Eingriffs. Die elastischen Eigenschaften des Mantels ermöglichen weiter, daß das die Hülse umschließende Gewebe sich beim radialen Aufdilatieren der Hülse geringfügig zwischen die Fäden des formsteifen Fadengitters eindrückt, wodurch die aufgeweitete Hülse während der Operation stabil in dem Gewebekanal festgelegt ist.

In einer anderen Ausführung weist die Hülse als Strukturelemente ein Scherengitter auf, welches über den Mantel der Hülse einander abwechselnd angeordnete achsparallel verlaufende feststehende Stützstäbe und als Stellmittel axial verschiebbare Stellstäbe aufweist. Die Stützstäbe und die Stellstäbe sind jeweils durch Scherenglieder miteinander verbunden. Durch Verschieben der Stellstäbe werden die Stützstäbe und die Stellstäbe mittels der Scherenglieder auseinander gespreizt, um den Innendurchmesser der Hülse aufzuweiten oder zusammengezogen, um den Innendurchmesser der Hülse zu verringern.

In einer weiteren Ausführung weist die Wandung der Hülse als bewegliches Strukturelement ein Federblatt aus Kunststoff oder Metall auf, welches achsparallel zylindrisch gebogen ist, so daß sich seine Längskanten überlappen. Mittels proximal angeordneter Stellmittel können die Längskanten des Federblattes zu einer stärkeren Überlappung übereinander geschoben werden, so daß sich der Innendurchmesser der Hülse verkleinert. Werden die Längskanten zu einer geringeren Überlappung verschoben, so weitet sich der Innendurchmesser der Hülse auf.

In einer ähnlichen Ausführung besteht die Wandung der Hülse aus einem gummielastischen Schlauch, in welchen als Strukturelemente axial beabstandet in Umfangsrichtung verlaufende Federringe eingebettet sind, die aufspreizen können, um den Innendurchmesser der Hülse zu dilatieren. Die Federringe können zum Einbringen der Hülse auf einen geringen Durchmesser zusammengezogen und in dieser elastisch vorgespannten Stellung durch Stellmittel arretiert sein. Nach dem Einbringen der Hülse im ersten Einstich wird die in der Wandung achsparallel verlaufende Arretierung mittels eines am proximalen Ende der Hülse angeordneten Stellgliedes gelöst, so daß sich die Federringe unter

der Wirkung ihrer elastischen Vorspannung aufspreizen und die Hülse dilatieren.

In einer abgewandelten Ausführung können Federringe oder ein Federblatt aus einem Memory-Metall verwendet werden, die bei einer ersten Temperatur einen kleinen Durchmesser aufweisen und sich bei einer zweiten Temperatur auf einen großen Durchmesser aufweiten. Die Stellmittel können in dieser Ausführung axial in der Wandung der Hülse verlaufende Heizdrähte aufweisen, über welche die Federringe oder das Federblatt vom proximalen Ende der Hülse her aufgeheizt oder abgekühlt werden können. Beispielsweise können die Federringe oder das Federblatt aus Memory-Metall so gestaltet sein, daß sie bei Körpertemperatur den aufgeweiteten Zustand mit großem Durchmesser einnehmen und bei einer über oder unter der Körpertemperatur liegenden Temperatur sich auf den kleinen Durchmesser zusammenziehen. Die Federringe oder das Federblatt werden zum Einbringen der Hülse über die Körpertemperatur erwärmt bzw. unter die Körpertemperatur abgekühlt und weiten sich auf, sobald die Hülse durch das außen anliegende Gewebe die Körpertemperatur annimmt wird. Zum Herausziehen der Hülse nach Beendigung des operativen Eingriffs können die Federringe gegebenenfalls vom proximalen Ende her wieder aufgeheizt bzw. abgekühlt werden, so daß sich die Hülse auf den engen Durchmesser zusammenzieht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführung der Hülse mit kleinem Durchmesser,

Fig. 2 diese Hülse mit aufgeweitetem Durchmesser,

Fig. 3 einen Axialschnitt durch das proximale Ende dieser Hülse,

Fig. 4 eine vergrößerte Teilansicht dieser Hülse,

Fig. 5 einen vergrößerten Querschnitt durch diese Hülse,

Fig. 6 einen axialen Teilschnitt einer Instrumentenführung mit kleinerem Durchmesser,

Fig. 7 einen Fig. 6 entsprechenden Teilschnitt der Instrumentenführung mit großem Durchmesser,

Fig. 8 einen teilweise aufgebrochenen Ausschnitt aus einer zweiten Ausführung der Hülse mit kleinem Durchmesser,

Fig. 9 eine Fig. 8 entsprechende Darstellung dieser Hülse mit aufgeweitetem Durchmesser,

Fig. 10 einen Ausschnitt der Hülse in einer dritten Ausführung mit kleinem Durchmesser, und

Fig. 11 eine Fig. 10 entsprechende Ansicht dieser Hülse mit aufgeweitetem Durchmesser.

In einem in den Fig. 1 bis 5 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel weist die Hülse 10 als Strukturelement ein Fadengitter aus nicht elastischen Fäden 12 auf, z. B. aus Kunststoffäden oder Draht. Die Fäden 12 verlaufen schraubenlinienförmig auf einer Zylindermantelfläche, wobei zumindest ein Faden 12 im Sinne einer Rechtsschraube und zumindest ein Faden im Sinne einer Linksschraube verläuft. Die Fäden 12 überkreuzen sich nach Art einer Leinenbindung, wie dies in Fig. 4 zu erkennen ist.

Achsparallel zu der Hülse 10 verlaufen Zugfäden 14, z. B. acht im gleichen Winkelabstand über den Umfang der Hülse 10 verteilte Zugfäden 14. Die Zugfäden 14 sind mit ihrem distalen Ende am distalen Ende der Hülse 10 an dem Fadengitter der Fäden 12 befestigt, z. B. angeschweißt. Die Zugfäden 14 verlaufen durch die Fäden 12 und sind durch diese geführt, wie ebenfalls in Fig. 4 zu erkennen ist.

Das Fadengitter ist in einen Mantel aus einem gummielastischen Material, z. B. aus einem Silikonmaterial eingebettet. Hierzu ist vorzugsweise auf der Innenseite des Fadengitter-

ters eine innere Beschichtung 16 und auf der Außenseite des Fadengitters eine äußere Beschichtung 18 aufgebracht, die zusammen einen die Hülse 10 an ihrem Umfang gas- und flüssigkeitsdicht abschließenden Mantel bilden. Dadurch bildet die Hülse 10 einen nur am distalen und am proximalen Ende offenen Kanal.

Am proximalen Ende der Hülse 10 ist ein Griffteil 20 angeordnet, welches eine zentrisch durchgehende Bohrung 22 aufweist. Die Bohrung 22 weist einen Innendurchmesser auf, der dem größten Außendurchmesser der durch die Hülse 10 einzuführenden Instrumente entspricht. Das Fadengitter der Hülse 10 ist mit seinem proximalen Ende an dem Griffteil 20 koaxial zu der Bohrung 22 und am Umfang der Bohrung 22 befestigt. Um die Bohrung 22 herum sind in gleichem gegenseitigen Winkelabstand achsparallel zu der Bohrung 22 verlaufende Führungsbohrungen 24 angeordnet, durch welche die Zugfäden 14 hindurchgeführt sind.

An der von der Hülse 10 abgewandten proximalen Stirnfläche des Griffteils 20 ist ein zylindrischer Führungsansatz 26 angeformt, durch welchen koaxial die Bohrung 22 und die Führungsbohrungen 24 hindurchführen. Auf dem Führungsansatz 26 ist axial verschiebbar ein Stellglied 28 geführt. Das Stellglied 28 weist eine zentrisch durchgehende Bohrung 30 auf, die mit der Bohrung 22 des Griffteils 20 fluchtet. Die proximal aus den Führungsbohrungen 24 des Führungsansatzes 26 austretenden Zugfäden 14 sind mit ihrem proximalen Ende an dem erweiterten Innenumfang der Bohrung 30 des Stellglieds 28 befestigt, z. B. angeschweißt. In den Fig. 1 und 3 ist das Stellglied 28 in seiner Freigabestellung gezeigt, in welcher das Stellglied 28 auf dem Führungsansatz 26 seinen in proximaler Richtung maximalen Abstand von dem Griffteil 20 hat. In dieser Freigabestellung laufen die Zugfäden 14 von ihrer Befestigung am Innenumfang des Stellglieds 28 unmittelbar in die Führungsbohrungen 24 des Griffteils 20. Die Zugfäden 14 verlaufen somit unabgelenkt über ihre volle Länge in axialer Richtung.

Wird das Stellglied 28 auf dem Führungsansatz 26 in distaler Richtung gegen das Griffteil 20 in seine in Fig. 2 gezeigte Spannstellung geschoben, so werden die proximalen Enden der Zugfäden 14 über die Kante des Führungsansatzes 26 gezogen und außerhalb des Führungsansatzes 26 gegen das Griffteil 20 geschoben. Dadurch werden die proximalen Enden der Zugfäden 14 in die Führungsbohrungen 24 und somit die distalen Enden der Zugfäden 14 gegen das Griffteil 20 gezogen und das Fadengitter der Hülse 10 wird axial verkürzt. Durch die Längskontraktion des Fadengitters weitet sich dieses radial aus, so daß der Innendurchmesser der Hülse 10 aufdilatiert wird, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist. Die Länge des Hubweges des Stellglieds 28 auf dem Führungsansatz 26 ist so dimensioniert, daß bei maximaler Längskontraktion der Hülse 10 deren Innendurchmesser auf den Innendurchmesser der Bohrung 22 des Griffteils 20 und der Bohrung 30 des Stellglieds 28 aufgeweitet wird.

In dem proximalen Ende der Bohrung 30 des Stellglieds 28 sind weiter ein Dichtventil 38 und eine Dichtungsmembran 40 angeordnet. Das Dichtventil 38 weist sich in distaler Richtung öffnende Ventillappen auf. Die Dichtungsmembran 40 hat die Form einer gummielastischen Kreisringscheibe mit einer zentrischen Durchtrittsöffnung.

In einer in den Fig. 6 und 7 dargestellten Ergänzung weist das Stellglied 28 eine Instrumentenführung auf, die nach Art einer Spannzange ausgebildet ist. Hierzu weist die Instrumentenführung einen Stelling 32 auf, der nach Art einer Überwurfmutter auf das Stellglied 28 geschraubt ist. Der Stelling 32 schiebt Führungsbacken 34 in einen Innenkonus 36 des Stellglieds 28, durch welchen die Führungsbacken 34 radial gegeneinander verschoben werden, um einen zentrischen Durchtrittsquerschnitt einstellbaren Durchmesser

zu erzeugen. Die Führungsbacken 34 werden in ihrem Durchtrittsquerschnitt entsprechend dem Innendurchmesser der Hülse 10 eingestellt, so daß ein durch die Hülse 10 eingeführtes Instrument auch proximal stabil geführt ist.

Die Hülse wird in folgender Weise verwendet:

Um bei der minimal invasiven Chirurgie einen Instrumentenzugang zu einem z. B. in der Bauchhöhle liegenden Operationsfeld zu schaffen, wird die Hülse 10 zunächst auf eine Nadel für den ersten Einstich aufgezogen. Vorzugsweise wird hierzu eine Veress-Nadel verwendet, insbesondere eine Veress-Nadel, wie sie in der DE-1 95 47 246 C1 beschrieben ist, die einen Einstich unter Sichtkontrolle ermöglicht. Das Stellglied 28 befindet sich in seiner proximalen Endstellung, d. h. in der in Fig. 1 gezeigten Freigabestellung. Die Hülse 10 wird an der Veress-Nadel arretiert und legt sich dicht an dem Außenumfang der Veress-Nadel an, wobei sich ein möglichst kleiner Außendurchmesser von Veress-Nadel und umschließender Hülse 10 ergibt, der vorzugsweise nur etwa 3 mm beträgt. Mit der Veress-Nadel und der sie umschließenden Hülse 10 wird die Bauchdecke penetriert, bis sich die Spitze der Veress-Nadel mit dem distalen Ende der Hülse 10 in der Bauchhöhle befindet. Es kann nun CO<sub>2</sub>-Gas durch die Veress-Nadel in die Bauchhöhle insuffliert werden. Die Dichtungsmembran 40, die sich dicht an den Umfang der Veress-Nadel anlegt, dient dabei zur Abdichtung der Hülse 10.

Anschließend wird die Veress-Nadel aus der Hülse 10 herausgezogen, wobei das Dichtventil 38 die Abdichtung der Hülse 10 an dem Stellglied 28 bewirkt.

Anschließend wird das Stellglied 28 gegen das Griffteil 20 geschoben. Dadurch werden die Zugfäden 14 verkürzt und die Hülse 10 durch Längskontraktion und Durchmesserdilataion aufgeweitet. Markierungen für den Hubweg des Stellglieds 28 gegenüber dem Griffteil 20 erlauben eine Aufweitung der Hülse 10 auf vorgegebene Innendurchmesserwerte, z. B. auf Innendurchmesserwerte, die den Außendurchmessern üblicher Instrumente der minimal invasiven Chirurgie entsprechen, z. B. auf Durchmesser von 5 mm, 7 mm, 10 mm und 12 mm. Gegebenenfalls können auch Rastungen für das Stellglied 28 vorgesehen werden, die diesen üblichen Durchmesserwerten entsprechen.

Zusätzlich wird die Instrumentenführung so eingestellt, daß die Führungsbacken 34 einen Durchlaßquerschnitt definieren, der dem Innendurchmesser entspricht, auf welchen die Hülse 10 dilatiert ist.

Nun kann ein Instrument durch die Hülse 10 eingeführt werden, dessen Außendurchmesser den Innendurchmessern entspricht, auf welche die Hülse 10 aufgeweitet und die Führungsbacken 34 eingestellt sind. Der Schaft dieses Instruments wird proximal durch die Dichtungsmembran 40 abgedichtet, so daß das CO<sub>2</sub>-Gas nicht aus der Bauchhöhle entweichen kann. Die Führungsbacken 34 der Instrumentenführung führen und halten den Schaft des Instruments zentrisch in den Bohrungen 22 und 30 des Griffteils 20 bzw. des Stellglieds 28. Die aufgeweitete Hülse 10 bildet den Instrumentenkanal.

Nach Beendigung des operativen Eingriffs wird das Instrument aus der Hülse 10 herausgezogen. Das Stellglied 28 wird wieder in die in den Fig. 1 und 3 gezeigte Freigabestellung geschoben, wodurch die Zugfäden 14 an ihrem proximalen Ende lose liegen. Das die Hülse 10 umschließende Gewebe kann nun die Hülse 10 radial zusammendrücken, wodurch sich die Hülse 10 wieder auf ihre ursprüngliche axiale Länge ausdehnt und auf ihren ursprünglichen geringen Durchmesser zusammenzieht. Die Hülse 10 kann nun wieder aus dem Einstichkanal herausgezogen werden. Es verbleibt im Gewebe der Einstichkanal mit geringem Durchmesser, da die Aufweitung des Einstichkanals durch

die dilatierbare Hülse 10 atraumatisch durch Verdrängung des Gewebes erfolgt.

In den Fig. 8 und 9 ist eine zweite Ausführung der Hülse 10 gezeigt. Als bewegliche Strukturelemente der Hülse 10 ist ein Scherengitter vorgesehen, welches aus abwechselnd über den Umfang der Hülse 10 verteilten achsparallelen Stützstäben 42 und Stellstäben 44 besteht. Die Stützstäbe und die Stellstäbe 44 sind jeweils über fischgrätenartig angeordnete Scherenglieder 46 miteinander verbunden. Die Stützstäbe 42, die Stellstäbe 44 und die Scherenglieder 46 sind vorzugsweise als einstückiges Kunststoffteil hergestellt. Die Stützstäbe 42, die Stellstäbe 44 und die Scherenglieder 46 sind formsteif, wobei die Verbindungen zwischen den Stützstäben 42 bzw. den Stellstäben 44 und den Scherengliedern 46 eine gegenseitige Bewegung zulassen. Das Scherengitter ist mit einer inneren Beschichtung 16 und einer äußeren Beschichtung 18 versehen, wie dies anhand des ersten Ausführungsbeispiels erläutert wurde.

Die Stützstäbe 42 sind an dem Griffteil 20 angebracht, während die Stellstäbe 44 an einem gegen das Griffteil 20 axial verschiebbaren Stellglied 28 angebracht sind.

Wird das Stellglied 28 von dem Griffteil 20 in proximaler Richtung zurückgezogen, so werden die Stellstäbe 44 gegen die Stützstäbe 42 in proximaler Richtung zurückgezogen, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist. Die Scherenglieder 46 werden in Richtung auf eine achsparallele Stellung verschwenkt, so daß sich der Querschnitt der Hülse verkleinert.

Werden die Stellstäbe 44 mittels des Stellgliedes 28 in distaler Richtung vorgeschoben, so werden die Scherenglieder 46 in Richtung auf eine Stellung senkrecht zur Achse der Hülse 10 geschwenkt, wie dies in Fig. 9 gezeigt ist, wodurch die Hülse 10 aufdilatiert wird.

In den Fig. 10 und 11 ist eine dritte Ausführung der Hülse 10 dargestellt. Die Hülse 10 weist ein Federblatt 48 auf, welches zu einer zylindrischen Röhre gerollt ist, wobei sich die achsparallelen Längskanten 50 überlappen. Am proximalen Ende des Federblattes 48 ist die eine Längskante 50 an einem Griffteil festgelegt, während die andere Längskante 50 an einem gegen das Griffteil verdrehbaren Stellglied festgelegt ist. Das Federblatt 48 kann aus Metall oder Kunststoff bestehen. Das Federblatt 48 kann zwischen einer inneren Beschichtung und einer äußeren Beschichtung eingeschlossen sein, um die Hülse 10 zu bilden. Ebenso kann das Federblatt 48 auch selbst die Hülse bilden.

Wird das Stellglied gegen das Griffteil in einem Drehsinn verdreht, so wird die Überlappung zwischen den Längskanten 50 des Federblattes 48 vergrößert, wie dies in Fig. 10 gezeigt ist und der Innenquerschnitt der Hülse 10 verringert sich. Bei der Drehung des Stellgliedes gegenüber dem Griffteil in der entgegengesetzten Richtung verringert sich die Überlappung der Längskanten 50, wie dies in Fig. 11 gezeigt ist und die Hülse 10 wird aufdilatiert.

Die Verwendung und Funktionsweise der zweiten und dritten Ausführung ergeben sich in entsprechender Weise wie dies bei der ersten Ausführung beschrieben ist.

#### Bezugszeichenliste

10 Hülse  
12 Fäden  
14 Zugfäden  
16 innere Beschichtung  
18 äußere Beschichtung  
20 Griffteil  
22 Bohrung  
24 Führungsbohrungen  
26 Führungsansatz  
28 Stellglied

30 Bohrung  
32 Stelling  
34 Führungsbacken  
36 Innenkonus  
38 Dichtventil  
40 Dichtungsmembran  
42 Stützstäbe  
44 Stellstäbe  
46 Scherenglieder  
48 Federblatt  
50 Längskanten

#### Patentansprüche

1. Als Instrumentenkanal für die minimal invasive Chirurgie dienende Hülse, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülse (10) einen veränderbaren Innenquerschnitt aufweist, daß an dem extrakorporal verbleibenden proximalen Ende der Hülse (10) betätigbare Stellmittel (14, 28; 44) vorgesehen sind und daß die Wandung der Hülse (10) bewegliche Strukturelemente (12; 42, 46; 48) aufweist, auf welche die Stellmittel (14, 28; 44) einwirken, um durch eine Lageveränderung der Strukturelemente (12; 42, 46; 48) den Innenquerschnitt der Hülse (10) zu verändern.
2. Hülse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strukturelemente (12; 42, 44; 48) an der Wandung der Hülse (10) anliegend, in die Wandung der Hülse (10, 16, 18) eingebettet oder als Wandung der Hülse (10) ausgebildet sind.
3. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülse (10) durch axiale Längenkontraktion im Durchmesser dilatierbar ist.
4. Hülse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellmittel in der Wandung der Hülse (10) achsparallel verlaufende Zugfäden (14) aufweisen, deren distales Ende am distalen Ende der Hülse (10) und deren proximales Ende an einem Stellglied (28) festgelegt ist.
5. Hülse nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strukturelemente durch ein Fadengitter aus schraubenlinienförmig angeordneten, sich kreuzenden, nicht elastischen Fäden (12) gebildet sind.
6. Hülse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fäden (12) sich nach Art einer Leinenbindung kreuzen.
7. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strukturelemente durch ein Scherengitter (42, 44, 46) gebildet sind, welches durch achsparallel verschiebbare Stellmittel (44) aufdilatiert ist.
8. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strukturelemente durch ein zu einem Zylinder gebogenes Federblatt (48) gebildet sind, wobei der Innenquerschnitt der Hülse (10) durch unterschiedlich starkes Aufrollen des Federblattes (48) veränderbar ist.
9. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strukturelemente in Axialrichtung beabstandete angeordnete Federringe sind, die in ihrem Durchmesser veränderbar sind.
10. Hülse nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federringe auf einen kleinen Durchmesser elastisch vorgespannt arretierbar sind und daß die Arretierung durch die Stellmittel lösbar ist.
11. Hülse nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strukturelemente aus einem Memory-Metall bestehen und bei einer ersten Temperatur eine Form mit kleinem Durchmesser und bei einer zweiten

Temperatur eine Form mit großem Durchmesser annehmen.

12. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (10) einen elastisch verformbaren gas- und flüssigkeitsdichten Mantel (16, 18) aufweist. 5

13. Hülse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel durch eine innere Beschichtung (16) und eine äußere Beschichtung (18) gebildet ist, zwischen denen die Strukturelemente (12; 42, 46; 48) und gegebenenfalls teilweise die Stellmittel (14; 44) aufgenommen sind. 10

14. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellmittel ein Stellglied (28) aufweisen, welches in Bezug auf ein mit der Hülse (10) verbundenes Griffteil (20) zur Betätigung bewegbar ist. 15

15. Hülse nach Anspruch 14 und Anspruch 4 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (28) gegenüber dem Griffteil (20) axial bewegbar ist und daß die Zugfäden (14) oder die Stellstäbe (44) an dem Stellglied (28) befestigt sind. 20

16. Hülse nach Anspruch 14 und Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied gegenüber dem Griffteil verdrehbar ist und daß eine Längskante (15) des Federblattes (48) mit dem Griffteil und die andere Längskante (50) des Federblattes (48) mit dem Stellglied verbunden ist. 25

17. Hülse nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Griffteil (20) eine mit der Hülse (10) axial fluchtende Bohrung (22) aufweist, deren Innendurchmesser dem maximalen Innendurchmesser entspricht, auf welchen die Hülse (10) dilatierbar ist, und daß die Hülse (10) an ihrem proximalen Ende eine Instrumentenführung (34) aufweist, die einen mit der Bohrung (22) des Griffteils (20) axial fluchtenden, im Durchmesser verstellbaren Durchtritts- 30  
querschnitt aufweist. 35

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

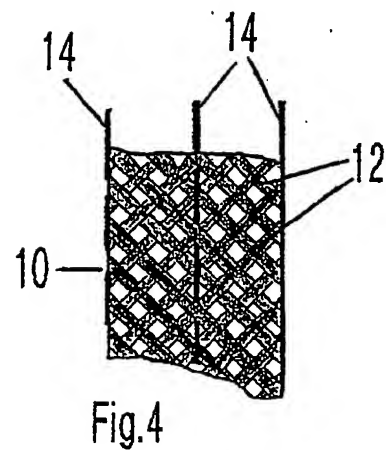
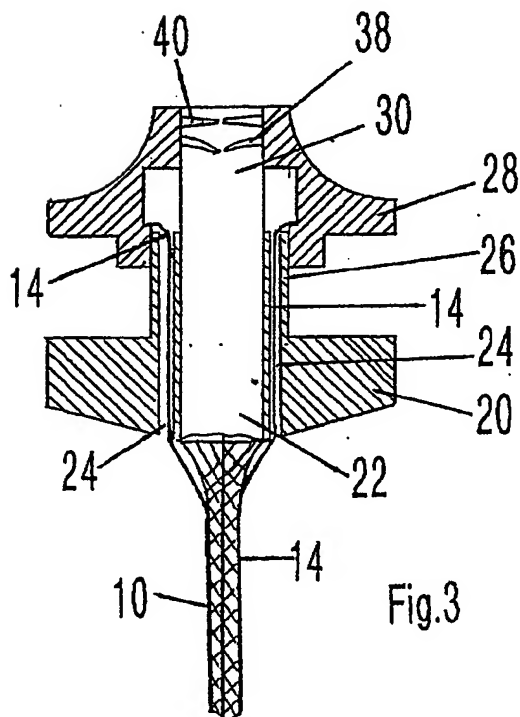
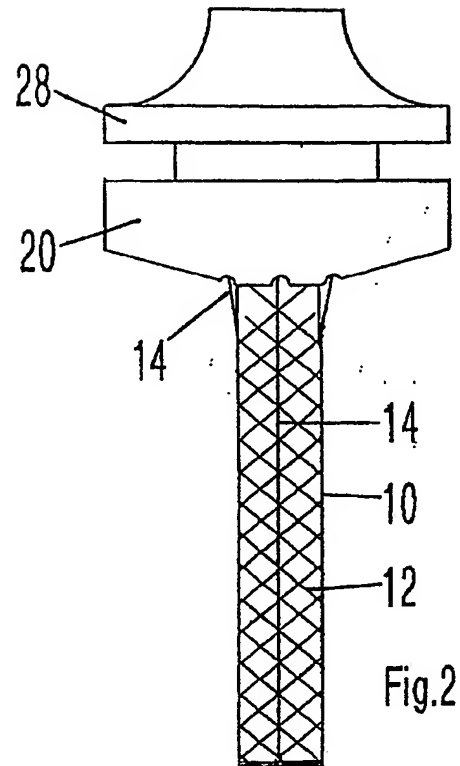
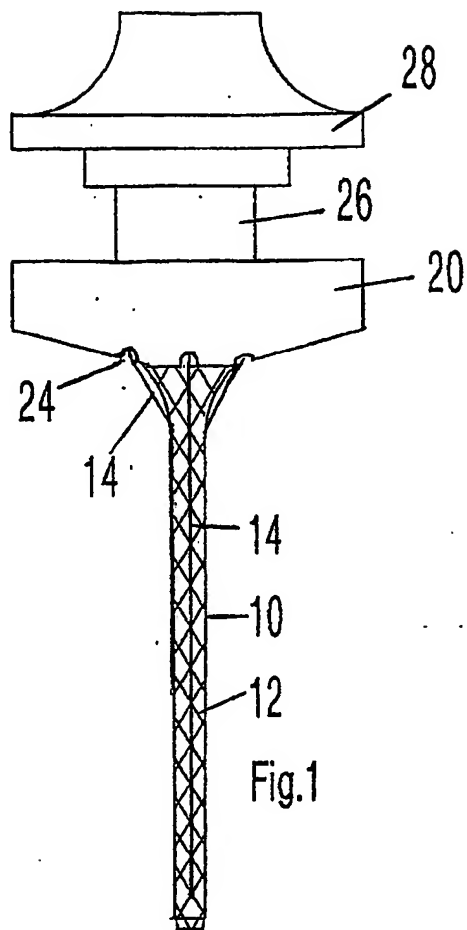
50

55

60

65

- Leerseite -





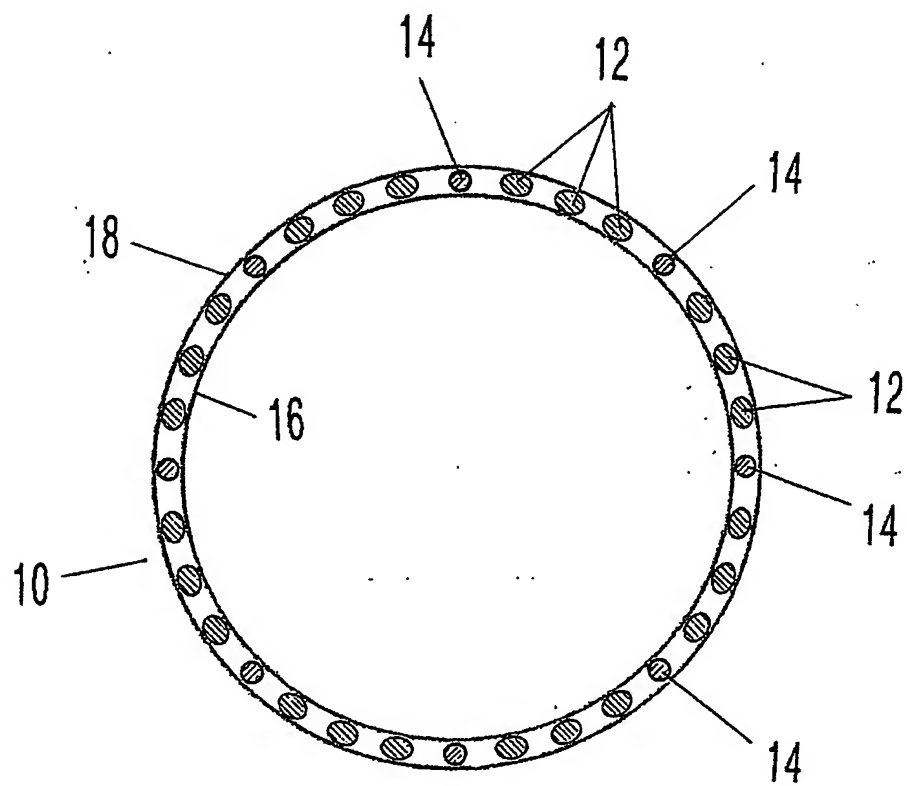
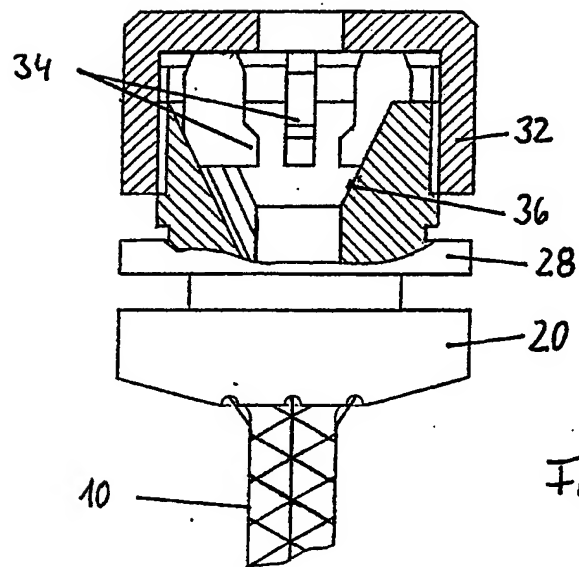
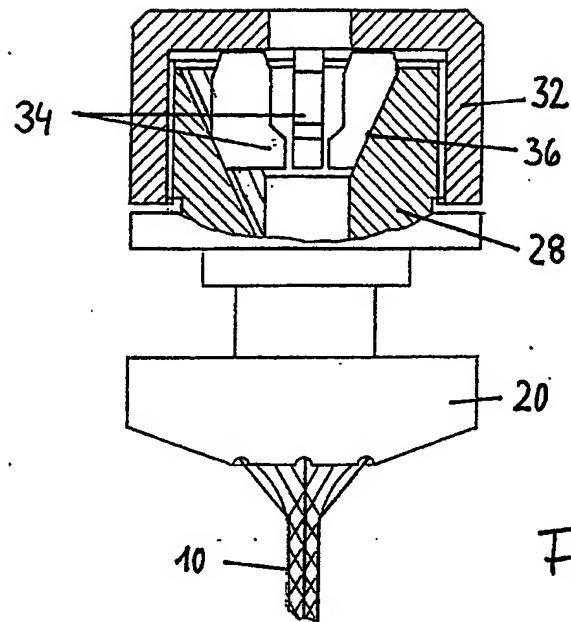


Fig. 5



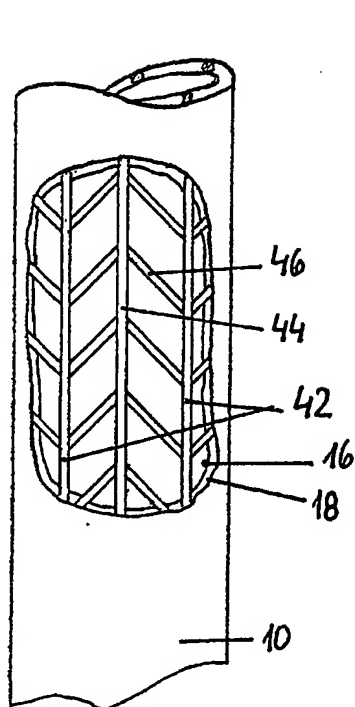


Fig. 8

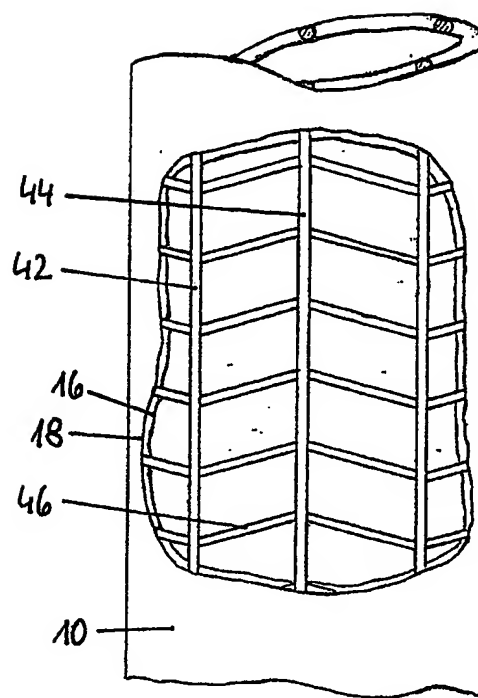


Fig. 9

